



วารสารวิชาการโรงเรียนนายเรือ ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ปีที่ 1 ฉบับที่ 1 สิงหาคม 2557

## การพัฒนาปืนใหญ่ต่อสู้อากาศยานอัตรารวดสำหรับกองพลนาวิกโยธิน Development of Self-Propelled Anti-Aircraft Artillery for Royal Thai Marine Division

นาวาโท ผศ. อุดมศักดิ์ บุญประเสริฐ  
กองวิชาวิศวกรรมศาสตร์ ฝายศึกษา โรงเรียนนายเรือ  
ตำบลปากน้ำ อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรปราการ 10270  
udomsak.rtn@gmail.com

**บทคัดย่อ:** บทความนี้เป็นการนำเสนองานวิจัยเพื่อดำรงสภาพยุทธโธปกรณ์ โดยได้นำปืนกลอากาศแบบ เอ็ม 61 เอ1 วัลแคน ซึ่งใช้อยู่บนเครื่องบินรบ ทำงานด้วยระบบไฮดรอลิกส์ นำมาดัดแปลงให้ทำงานด้วยระบบไฟฟ้า และติดตั้งใช้งานบนรถบรรทุก ล้อยางขนาด 2.5 ตัน สำหรับใช้ในป้องกันภัยทางอากาศของกองพลนาวิกโยธิน ผลจากการทดสอบระบบปืนด้วยการยิงกระสุนจริงจำนวน 75 นัด พบว่าระบบต่าง ๆ สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ความเร็วต้นลูกปืนเฉลี่ย 1,050 เมตรต่อวินาที อัตรารวดเฉลี่ยในการยิง 1,050 นัดต่อนาที

**คำสำคัญ:** ปืนวัลแคน เอ็ม 61 เอ 1 ปืนแกทลิง ปืนใหญ่ต่อสู้อากาศยาน

**Abstract:** This paper present the research to maintain the old armament. We take the anti-aircraft gun M61A1 Vulcan which is installed on the fighters, normally work using hydraulic system, but was modification to work using electrical systems and installation on the 2.5 tons truck (GMC). The main objective to modify this gun is for the air defense mission of the Royal Thai Marine Division. The testing results using real ammunition, 75 rounds, found that all of the systems could work effectively. The ammunition average speed is 1,050 m/sec and the average speed of firing is 1,050 rounds/minute.

**Keywords:** Vulcan Gun, M61A1, Gatling Gun, Anti-Aircraft Artillery

### 1. บทนำ

หน่วยบัญชาการนาวิกโยธินได้รับมอบภารกิจในการป้องกันชายแดนด้านจังหวัดจันทบุรีและจังหวัดตราด ซึ่งเป็นจังหวัดชายแดนที่มีพื้นที่ติดกับประเทศกัมพูชา ที่ผ่านมารณีสภาพความขัดแย้งบริเวณพื้นที่เขาพระวิหาร หน่วยบัญชาการ

นาวิกโยธินได้มีการจัดกำลังพลเข้าร่วมในการรักษาความสงบเรียบร้อยในบริเวณพื้นที่ดังกล่าว [1] ภายหลังจากเหตุการณ์ปะทะกันของกรณีความขัดแย้งต้นปี พ.ศ.2554 ทำให้กระทรวงกลาโหมกัมพูชา ได้ตัดสินใจจัดหาเฮลิคอปเตอร์ “จี้ โนน (Zhi-9)” เข้าประจำการจำนวน 12 ลำ [2] โดย



วารสารวิชาการโรงเรียนนายเรือ ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ปีที่ 1 ฉบับที่ 1 สิงหาคม 2557

การสนับสนุนจากสาธารณรัฐประชาชนจีน ซึ่งเป็นเฮลิคอปเตอร์ติดอาวุธสำหรับโจมตีภาคพื้น เพื่อเสริมขีดความสามารถของการปฏิบัติการทหาร และถือว่าเป็นภัยคุกคามต่อการปฏิบัติการกิจของหน่วยทหารราบ



รูปที่ 1 เฮลิคอปเตอร์ Zhi-9 ของกลาโหมกัมพูชา

หน้าที่ในการป้องกันภัยทางอากาศให้กับหน่วยทหารราบนาวิกโยธิน เป็นของกองพันทหารปืนใหญ่ต่อสู้อากาศยาน กรมทหารปืนใหญ่ กองพลนาวิกโยธิน มีอาวุธประจำหน่วยที่สำคัญคือ ปืนใหญ่ต่อสู้อากาศยาน (ปตอ.) 40/60 มม. เอ็ม 1 แบบ 93 (ลากจูง) แทนเดี่ยวของบริษัทโบฟอร์ส (Bofors) ประจำการตั้งแต่ปี พ.ศ.2478 ปัจจุบันอยู่ในสภาพที่ทรุดโทรมและชำรุดไปหลายระบบ มีข้อจำกัดในการใช้งานหลายประการ เช่น เป็นแบบลากจูงต้องอาศัยรถลากจูงขนาดใหญ่ ทำให้ขาดความคล่องตัวในการเข้าไปในพื้นที่ปฏิบัติการและไม่สามารถเคลื่อนที่สนับสนุนทหารราบได้อย่างใกล้ชิดใช้เวลาตั้งยิงนาน ไม่มีเกราะกำบังให้กับพลประจำปืน เสี่ยงต่อการอยู่รอดในสนามรบ

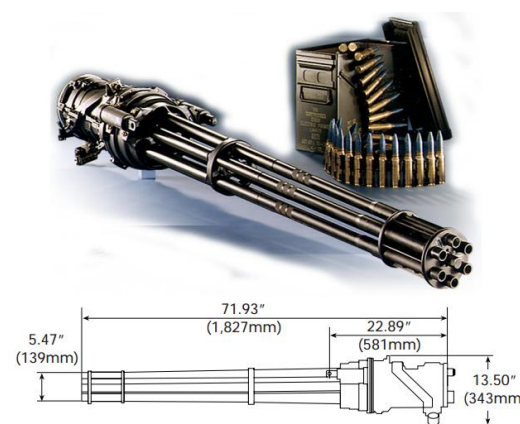
คุณสมบัติของปืนต่อสู้อากาศยานที่จะนำมาใช้ ในปัจจุบัน ควรจะมีอัตราการยิงที่สูงติดตั้งบนแพลตฟอร์มที่สามารถเคลื่อนที่ได้ด้วยตัวเอง มีระบบค้นหาเป้าหมาย ช่วยเล็งยิง และเป็นเกราะกำบังให้กับผู้ที่ปฏิบัติงานได้ จึงเป็นที่มาของงานวิจัยนี้



รูปที่ 2 ปืน ปตอ. 40/60 มม. ของทหารนาวิกโยธิน

## 2. ปืนกลอากาศ เอ็ม 61 เอ 1 วัลแคน

ปืนกลอากาศ เอ็ม 61 เอ 1 วัลแคน (M61A1 Vulcan) เป็นปืนขนาด 20 มม. แบบ แกทลิง (Gatling) [3] มี 6 ลำกล้อง อัตราเร็วในการยิง 6,000 นัด/นาที ทำงานด้วยระบบไฮดรอลิก สร้างขึ้นโดยบริษัท เจเนรัล ไดนามิกส์ ระบบอาวุธนี้มีมากกว่าห้าทศวรรษแล้ว แต่ด้วยสมรรถนะของปืนชนิดนี้ที่ยังไม่มีปืนชนิดใดเทียบได้ จึงยังคงมีความโดดเด่นอยู่ในปัจจุบัน และมีประจำการในกองทัพชั้นนำของโลก



รูปที่ 3 ปืนต่อสู้อากาศยานแบบ เอ็ม 61 เอ 1 วัลแคน

เครื่องบินรบแบบ เอ-7 คอร์แซร์ 2 [5] เคยมีประจำการอยู่ในกองการบินทหารเรือ จำนวน 18 ลำแต่ถูกปลดประจำการไปตั้งแต่ปี พ.ศ.2550



วารสารวิชาการโรงเรียนนายเรือ ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ปีที่ 1 ฉบับที่ 1 สิงหาคม 2557



รูปที่ 4 เครื่องบินรบแบบ เอ-7 คอร์แซร์ 2

ถึงแม้ว่าเครื่องบินได้ปลดประจำการแล้ว แต่ระบบอาวุธปืน (M61A1 Vulcan) ยังสามารถใช้งานได้อยู่ รวมถึงอะไหล่ในการซ่อมบำรุง และกระสุนปืนที่ยังคงมีอยู่ในคลัง จึงเกิดแนวคิดในการพัฒนา นำปืนดังกล่าวมาศึกษา วิจัยและดัดแปลง จากเดิมที่เคยติดตั้งบนอากาศยาน ให้ติดตั้งบนรถหุ้มเกราะ และเพิ่มระบบคอมพิวเตอร์ควบคุมการยิงเข้าไป ก็จะทำให้ได้ระบบอาวุธอัตโนมัติตามหลักนิยมสมัยใหม่ที่มีความคล่องตัวในการใช้งานสูง สนับสนุนภารกิจของทหารนาวิกโยธินได้เป็นอย่างดี



รูปที่ 5 ภาพรวมโดยรวมของขอบเขตโครงการวิจัยนี้

### 3. ขั้นตอนการดำเนินโครงการ

โครงการวิจัยนี้แบ่งออกเป็น 3 ระยะด้วยกัน โดยระยะ 1 และ 2 เป็นการศึกษความเป็นไปได้ การทดลองระบบไฟฟ้า และการทำงานของปืนทั้งระบบ ส่วนระยะสุดท้าย จะเป็นการนำไปติดตั้งกับรถหุ้มเกราะ ร่วมกับระบบคอมพิวเตอร์ควบคุมการยิงอัตโนมัติ ในบทความนี้จะนำเสนอการดำเนินงานในระยะที่ 1 ดังนี้

3.1 ศึกษาการทำงานของระบบปืน จากเอกสาร คู่มือ และเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง

3.2 รวบรวมชิ้นส่วนต่าง ๆ ของปืน ซึ่งได้ถูกถอดแยกเป็นชิ้นส่วนย่อย และกระจายเก็บไว้ตามคลังต่าง ๆ ในกรมสรรพาวุธทหารเรือ

3.3 ประกอบชิ้นส่วนทางกลของปืนในแต่ละส่วนเข้าด้วยกัน ปรับแต่ง และทดลองหมุนปืน การป้อนบรรจุกระสุนด้วยสายพานลำเลียง และการป้อนกลับเข้าถังเก็บ ด้วยการใช้ปั๊มลมกำลังดันสูง



รูปที่ 6 ประกอบชิ้นส่วนทางกลของปืนและทดสอบการทำงานในเบื้องต้น

3.4 ออกแบบและสร้างแบบแปลปืนด้วยเครื่องซีเอ็นซี แมชชีนและดัดแปลงระบบหมุนลำกล้องปืน จากไฮดรอลิกมาใช้กับมอเตอร์ไฟฟ้าขนาด 2,400 วัตต์ ของโรลล์คลิฟต์ นำแท่นปืนกล 0.5 นิ้ว ที่ไม่ได้ใช้งานแล้วมาดัดแปลงให้รองรับกับแปลปืน และติดตั้งบนรถจีเอ็มซี

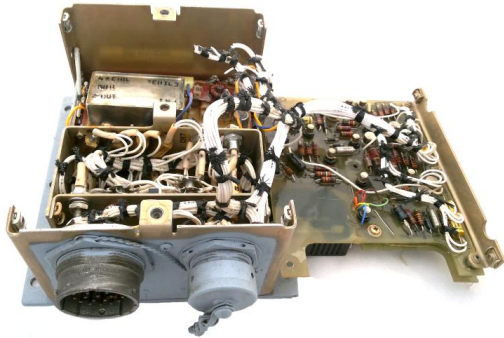


รูปที่ 7 ประกอบระบบปืนและติดตั้งบนรถจีเอ็มซี



วารสารวิชาการโรงเรียนนายเรือ ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ปีที่ 1 ฉบับที่ 1 สิงหาคม 2557

3.5 ออกแบบระบบไฟยิงแทนระบบเดิมที่ชำรุดเนื่องจากไม่สามารถหาเอกสารอ้างอิงได้ เพียงแต่ทราบข้อมูลโดยสรุปว่า ปืนนี้ใช้กระสุนไพร์เมอร์ไฟฟ้า ใช้ไฟยิงกระแสดตรงแรงดัน 250 - 450 โวลต์ แต่ขนาดของกระแสไฟไม่ทราบ



รูปที่ 8 ระบบไฟยิงของเดิมที่ชำรุด

จึงได้ออกแบบวงจรในกล่องไฟยิงขึ้นมาใหม่ ได้แรงดัน 350 โวลต์ กระแส 10 แอมป์แอมป์ สามารถใช้งานแทนระบบเดิมได้ในเบื้องต้น ซึ่งในบทความนี้จะยังไม่ขอเปิดเผยวงจรการทำงาน เนื่องจากเป็นการรักษาทรัพย์สินทางปัญญา

3.6 ประกอบระบบต่าง ๆ ทั้งหมดที่เกี่ยวข้องเข้าด้วยกันและทดสอบ ซึ่งประกอบไปด้วยระบบทางกลและระบบไฟฟ้า และในขั้นตอนต่อไปจะเป็นการทดสอบการทำงานทั้งระบบโดยรวมด้วยกระสุนจริง

#### 4. การดำเนินการทดสอบ

การทดสอบครั้งนี้ได้รับการสนับสนุนจาก กองทดสอบสรรพาวุธ กรมสรรพาวุธทหารเรือ ได้จัดชุดเจ้าหน้าที่ร่วมทดสอบและสังเกตการณ์ ใช้กระสุนฝึกจำนวน 75 นัด ทดสอบยิง ณ สนามทดสอบอ่าวทุ่งโปรง อ.สัตหีบ จ.ชลบุรี



รูปที่ 9 เจ้าหน้าที่กองทดสอบฯ ติดตั้งเรดาร์วัดความเร็วต้นกระสุนปืน

การทดสอบในครั้งนี้ผ่านไปได้อย่างเรียบร้อย ระบบต่าง ๆ ตลอดจนตัวปืนอยู่ในสภาพปกติดี ได้ผลการทดสอบออกมาดังนี้

- ความเร็วต้นกระสุนปืนเฉลี่ย 1,050 m/s
- อัตราเร็วการยิงเฉลี่ย 1,050 rounds/min
- ความเร็วของลำกล้องปืนเฉลี่ย 175 rpm
- แรงดันไฟยิง 350 VDC



รูปที่ 10 ทดสอบยิงเข้าอุโมงค์ ณ สนามทุ่งโปรง



รูปที่ 11 ผู้บังคับบัญชาระดับสูงของนาวิกโยธินให้เกียรติร่วมถ่ายรูปเป็นที่ระลึกกับคณะวิจัยฯ





วารสารวิชาการโรงเรียนนายเรือ ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ปีที่ 1 ฉบับที่ 1 สิงหาคม 2557

## 5. สรุป

โครงการวิจัยในเฟสแรกนี้ เป็นการศึกษาความเป็นไปได้ในการทำงานร่วมกันของระบบต่างๆ ของปืน เนื่องจากชิ้นส่วนต่างๆ ของตัวปืนนั้นมีมาก และแยกกระจายเก็บอยู่ตามที่ต่างๆ เมื่อนำมาประกอบเข้าด้วยกันใหม่ จะยังสามารถใช้งานได้อยู่หรือไม่ประการที่ 1 ประการต่อมา ระบบไฟฟ้าอาวุธ รวมถึงระบบควบคุมต่างๆ จะอยู่ที่แผงคอนโซลหน้าเครื่องบิน ไม่สามารถถอดออกมาใช้ได้ทั้งหมด ส่วนที่ถอดมาได้ก็ใช้งานไม่ได้ ทำให้ต้องออกแบบระบบไฟฟ้าควบคุมขึ้นมาใหม่ทั้งหมด และประการสุดท้าย ระบบการหมุนปืนทำงานด้วยมอเตอร์ไฮดรอลิกส์ แต่นำมาดัดแปลงให้ใช้กับระบบมอเตอร์ไฟฟ้า ซึ่งยังไม่สามารถทำได้เท่าเดิม เนื่องจากมอเตอร์ยังมีขนาดเล็กอยู่ จึงต้องวิจัยและพัฒนาต่อไป

สิ่งที่จะดำเนินการต่อจากนี้ เดิมระบบอาวุธนี้ใช้งานบนอากาศยาน จึงติดตั้งล็อกอยู่กับที่ ไม่มีส่วนหันและกระดก แต่เมื่อนำมาใช้บนบกจะต้องมีการเพิ่มเติมในส่วนนี้ โดยจะต้องออกแบบแท่นปืนให้มีมอเตอร์ไฟฟ้าสำหรับควบคุมการหันและกระดกปืน

พัฒนาระบบสมองกลฝังตัวและซอฟต์แวร์ ให้ช่วยควบคุมและอำนวยความสะดวก โดยไม่ต้องให้ผู้ไปอยู่ที่ตัวปืน ช่วยป้องกันอันตรายจากการใช้งาน

และในโครงการระยะสุดท้ายคือ การติดตั้งระบบทั้งหมดบนรถหุ้มเกราะ ซึ่งจะทำได้กำลังพลปลอดภัยในการปฏิบัติภารกิจ โดยในเบื้องต้นได้พิจารณา รถหุ้มเกราะ เอนกประสงค์ First Win 4x4 [6] ของ บริษัท ชัยเสรีเมทัล แอนด์รับเบอร์ จำกัด ซึ่งเป็นบริษัทของคนไทย มีโรงงานประกอบภายใน ประเทศและราคาไม่แพง เมื่อเทียบกับรถนำเข้าจากต่างประเทศ มีคุณลักษณะในการต่อต้านอาวุธและ วัตถุระเบิดตามมาตรฐาน STANAG 4569 [7]



รูปที่ 12 การติดตั้งระบบบนรถหุ้มเกราะ First Win

โครงการวิจัยนี้ เป็นการรีไซเคิลระบบอาวุธ โดยนำอาวุธที่ไม่ได้ใช้แล้วมาปรับปรุงสมรรถนะ และนำกลับมาใช้ใหม่ ก่อให้เกิดประโยชน์แก่กองทัพและเทศบาล ช่วยประหยัดงบประมาณ ระบบปืนนี้หากจัดหาใหม่จะต้องใช้งบประมาณไม่ต่ำกว่า 30 ล้านบาท นอกจากนี้โครงการวิจัยนี้ยังช่วยสนับสนุนการพัฒนาอุตสาหกรรมป้องกันประเทศร่วมกับภาคเอกชน เกิดองค์ความรู้ที่อยู่ในประเทศที่สามารถพัฒนาต่อยอดได้อย่างไม่จำกัด

## 6. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณท่านผู้บัญชาการหน่วยบัญชาการนาวิกโยธิน, ผู้บัญชาการศูนย์การฝึกฯ, ผู้บัญชาการกองพลนาวิกโยธิน, ผู้บังคับการกรมทหารปืนใหญ่ฯ, ผู้บังคับกองพันทหารปืนใหญ่ต่อสู้อากาศยานฯ, และ บ.ย่งไทยการยาง ตลอดจนผู้มีส่วนเกี่ยวข้องท่านอื่น ๆ ที่คอยให้การสนับสนุนแต่มิได้กล่าวถึง ณ ที่นี้

### เอกสารอ้างอิง

- [1] ASTV ผู้ จั ด ก า ร อ อ น ไ ล น์ [Available], <http://www2.manager.co.th/Science/ViewNews.asp?NewsID=9560000093786>



วารสารวิชาการโรงเรียนนายเรือ ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ปีที่ 1 ฉบับที่ 1 สิงหาคม 2557

- [2] ข่าวต่างประเทศ, คมชัดลึก, [Available]  
<http://www.komchadluek.net/detail/20130124/150143/กัมพูชาซื้อเฮลิคอปเตอร์จีน12ลำ.html>
- [3] M61 Vulcan, *The Free Encyclopedia*, [Available],[http://en.wikipedia.org/wiki/M61\\_Vulcan](http://en.wikipedia.org/wiki/M61_Vulcan)
- [4] M61 A1 Vulcan 20mm gatling gun system, [Available] [http://www.f-16.net/f-16\\_armament\\_article5.html](http://www.f-16.net/f-16_armament_article5.html)
- [5] อากาศยานในประจำการของกองทัพเรือไทย, *วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี*, [Available]  
<http://th.wikipedia.org/wiki/อากาศยานในประจำการของกองทัพเรือไทย>
- [6] บริษัท ชัยเสรีเมททัลแอนด์รีบเบอรั จำกัด, [Available] <http://www.chaiseri-defense.com/index.html>
- [7] NATO AEP-55 Procedures for Evaluating the Protection Level of Logistic and Light Armored Vehicles, Vol 1, May 2014, [Available],[http://www.alternatewars.com/BBO/W/Ballistics/STANAG\\_4569.htm](http://www.alternatewars.com/BBO/W/Ballistics/STANAG_4569.htm)



นาวาโท ผศ. อุดมศักดิ์ บุญประเสริฐ จบการศึกษา วศบ.ไฟฟ้าโรงเรียนนายเรือ วศม.ไฟฟ้า มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ทำงานวิจัยด้านการพัฒนาโปรแกรม ไมโครคอนโทรลเลอร์ด้วยภาษาแมทแลบ ซิมมูลิงก์และการประยุกต์ใช้งาน เป็นอาจารย์กองวิชา วิศวกรรมศาสตร์ ฝ้ายศึกษา โรงเรียนนายเรือ ตั้งแต่ปี 2547 – ปัจจุบัน